

Karakteristik *Edible Film* Selulosa Batang Jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan Sorbitol

Characteristics of Corn Stalk Cellulose Edible Film (Zea mays) with the Addition of Sorbitol

Afriyanti^{1*}, Novian Wely Asmoro¹, Retno Widyastuti¹, Muhammad Arifin¹

¹) Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo

*Korespondensi penulis: afriyantistp@gmail.com

ABSTRACT

Cellulose is the main constituent of cell walls in plants, cellulose ($C_6H_{10}O_5$)_n is a long-chain polymer of polysaccharides, 1,4-beta-D-glucose. Cellulose can be extracted from corn stalks with a yield of 35.61%. This cellulose can be used as a base for making edible films other than starch. Improving the physicochemical quality of edible film can be done by adding a plasticizer, such as sorbitol. The aim of this research is to produce edible film from cellulose corn stalks with the addition of sorbitol as a plasticizer. The experimental design used in this study was a completely randomized design with one factor, namely the concentration of Sorbitol (A) with 6 treatment levels, namely A1 = 0% (control), A2 = 1 ml; A3 = 2 ml; A4 = 3 ml; A5 = 4 ml and A6 = 5 mL. Each treatment was repeated three times in order to obtain experimental units $6 \times 3 = 18$ experimental units. The product analysis carried out was the thickness, tensile strength, and pH of the edible film. The results showed that the best edible with the highest tensile strength value was obtained when the addition of 4 ml sorbitol was 9.45 MPa.

Keyword: edible film, corn stalk, cellulose, sorbitol

ABSTRAK

Selulosa merupakan penyusun utama dinding sel pada tanaman, selulosa ($C_6H_{10}O_5$)_n merupakan polimer rantai panjang dari polisakarida, 1,4-beta-D-glukosa. Selulosa dapat diekstraksi dari limbah batang jagung dengan rendemen sebesar 35,61%. Selulosa ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan edible film selain pati. Peningkatan kualitas fisikokimia edible film dapat dilakukan dengan penambahan plastisizer, seperti sorbitol. Tujuan pada penelitian ini adalah menghasilkan *edible film* dari selulosa batang jagung dengan penambahan sorbitol sebagai plastisizer. Rancangan percobaan digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan satu faktor, yaitu Konsentrasi Sorbitol (A) dengan 6 taraf perlakuan yaitu A1 = 0% (kontrol), A2 = 1 ml; A3 = 2 ml; A4 = 3 ml; A5 = 4 ml dan A6 = 5 mL. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali sehingga diperoleh unit percobaan $6 \times 3 = 18$ unit percobaan. Analisis produk yang dilakukan adalah ketebalan, *tensile strength*, dan pH dari *edible film*. Hasil menunjukkan bahwa edible terbaik dengan nilai *tensile strength* tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan sorbitol 4 ml yaitu sebesar 9,45MPa.

Kata kunci: *edible film*, batang jagung, selulosa, sorbitol

PENDAHULUAN

Selulosa merupakan penyusun utama dinding sel tanaman. Selulosa ($C_6H_{10}O_5$)_n merupakan polimer rantai panjang dari polisakarida, 1,4-beta-D-glukosa. Kandungan selulosa pada berbagai limbah hasil pertanian berkisar 35-50% dari berat kering (Valadares, 2014). Limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber selulosa antara lain tandan kosong kelapa sawit, sabut kelapa, bambu, limbah batang dan tongkol jagung, batang pisang, dan bagase tebu. Komponen utama serat tanaman adalah selulosa (40-50%), hemiselulosa (20-30%) and lignin (10-18%). Batang tanaman jagung memiliki kadar sebesar 70,88% holoselulosa, 38,83%, alfa-selulosa, 19,95 % lignin dan 1,42% pektin, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber selulosa, melalui proses ekstraksi dengan metode basa dapat menghasilkan rendemen sebesar 35,61% (Asmoro et al., 2018; Harianja et al., 2015; Melisa et al., 2014). Oleh karena itu, limbah tanaman jagung berpotensi sebagai sumber selulosa (Asmoro et al., 2018; Fatriasari et al., 2014; Israel et al., 2008; Lestari et al., 2013; Nur'ain et al., 2017).

Selulosa ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan *edible film*. *Edible film* merupakan salah satu bentuk kemasan pangan yang aman untuk dikonsumsi dan bersifat *biodegradable*. Peningkatan kesadaran masyarakat akan lingkungan yang bersih dan sehat membuat masyarakat beralih menggunakan pengemas yang bersifat *biodegradable* yang aman untuk lingkungan, salah satunya *edible film*.

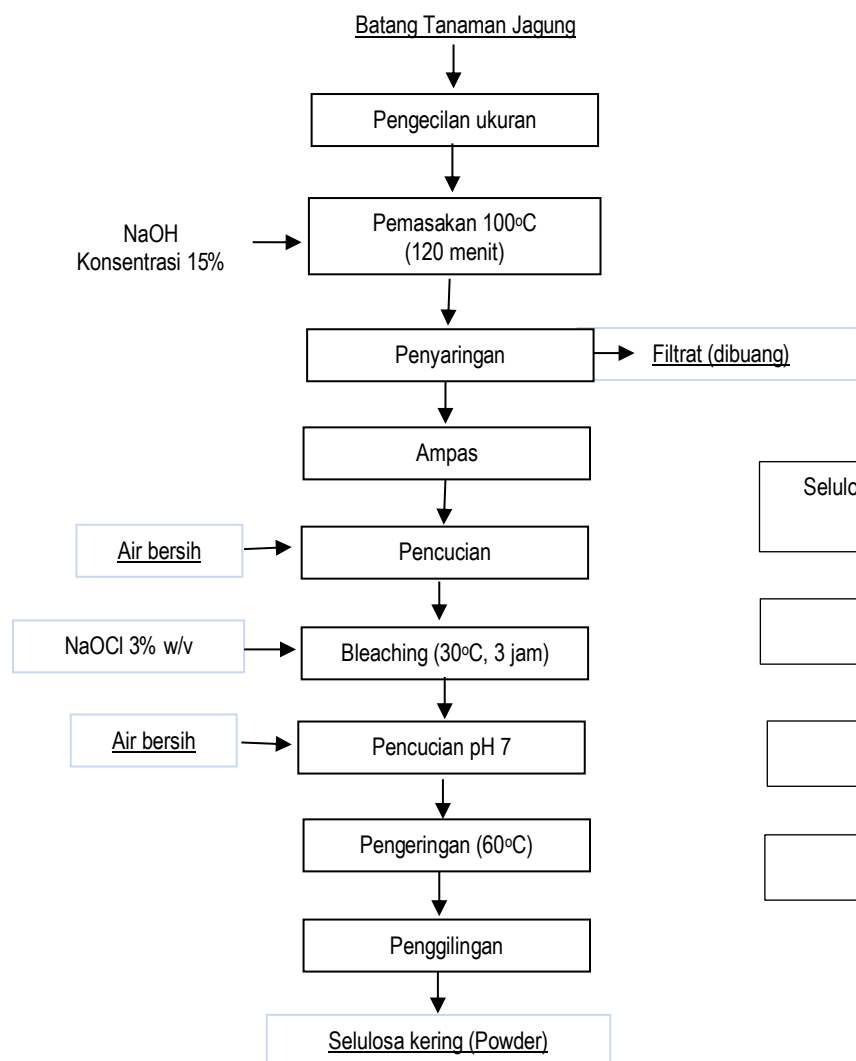
Edible film dibuat dari tiga bahan utama yaitu hidrokoloid (pati atau selulosa), lemak dan *plasticizer*. *Plasticizer* berfungsi untuk meningkatkan karakteristik fisik *edible film* seperti elongasi dan *tensile strength*. Salah satu jenis *plasticizer* yang banyak digunakan adalah sorbitol. Kombinasi konsentrasi yang tepat antara hidrokoloid dengan *plasticizer* yang digunakan sangat mempengaruhi karakteristik *edible film* yang dihasilkan (Fransisca et al., 2013; Rahim et al., 2010; Septiawan et al., 2019; Sudaryati et al., 2010)

Berdasarkan latar belakang tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi sorbitol yang tepat agar dihasilkan *edible film* dengan karakteristik fisikokimia yang baik.

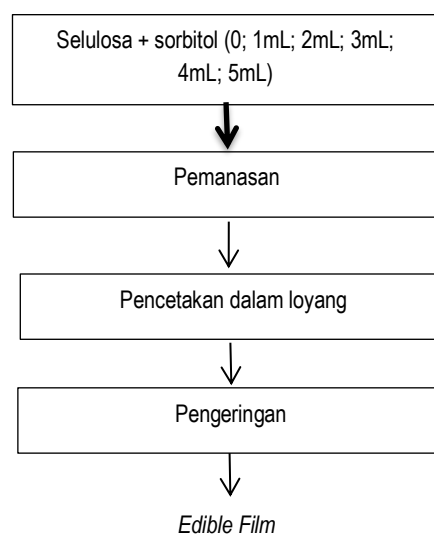
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan melalui dua tahapan yaitu produksi selulosa dari batang jagung (Asmoro et al., 2018; Devi et al., 2018) dan tahap produksi edible film dari selulosa tersebut dengan variasi konsentrasi sorbitol (Windyasmara et al., 2019).

Analisis dilakukan pada penelitian ini meliputi analisis sifat fisik dan kimia. Analisis sifat kimia yang diamati adalah pH. Analisis sifat fisik adalah *tensile strength* (Waryoko et al., 2014) dan *ketebalan* (Shabrina et al., 2017).



Gambar 1. Diagram alir pembuatan selulosa



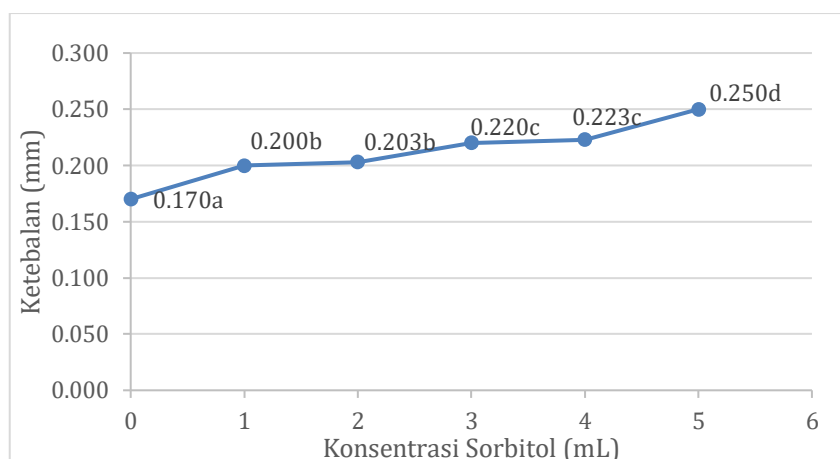
Gambar 2. Diagram alir pembuatan edible film

HASIL DAN PEMBAHASAN

Selulosa yang didapatkan dari ekstraksi batang jagung dapat dimanfaatkan sebagai salah satu komposit pembuatan edible film. Selulosa perlu diisolasi dari tanaman agar diperoleh selulosa yang bebas dari komponen lain seperti hemiselulosa dan lignin. Proses pengubahan selulosa menjadi bentuk yang sesuai dengan aplikasinya dapat dilakukan melalui proses modifikasi kimia sehingga akan dihasilkan produk turunan selulosa yang memiliki nilai fungsional lebih tinggi.

A. Ketebalan

Edible film yang dihasilkan dari kelima perlakuan memiliki ketebalan yang tidak berbeda jauh. Rata-rata ketebalan antara 0,17 – 0,25 mm. Hasil ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh konsentrasi sorbitol terhadap ketebalan edible film

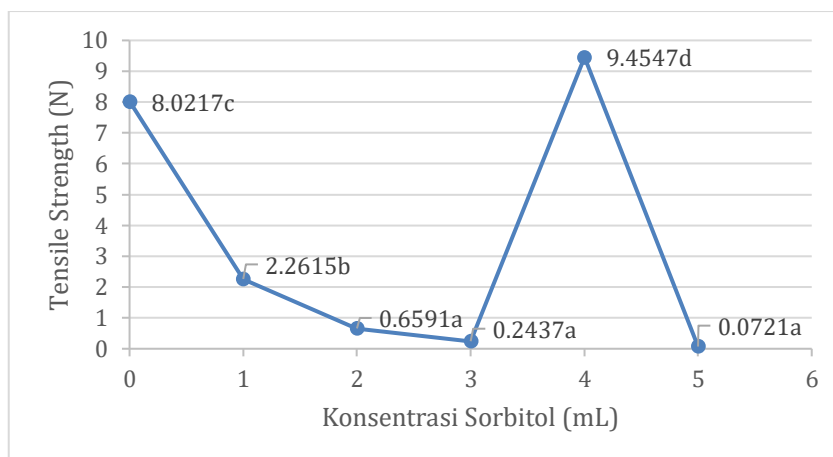
Ketebalan edible film akan berpengaruh terhadap sifat edible film yang lainya seperti kuat tarik, persen perpanjangan, dan permeabilitas gas, semakin tebal edible film akan menurunkan tingkat permeabilitas gas dan dapat melindungi produk yang dikemas dengan baik (Syarifuddin & Yuniarta, 2015).

Semakin tinggi konsentrasi sorbitol, semakin tebal edible film yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena sorbitol yang ditambahkan akan menyebabkan air yang terikat di dalam edible paper juga semakin besar sehingga ketebalan edible paper juga semakin bertambah. Ketebalan edible paper dipengaruhi oleh luas cetakan, volume larutan, dan banyaknya total padatan dalam larutan (Wijayanti & Harijono, 2015). Hal senada juga disampaikan oleh Jafarzadeh et al., 2018, dimana ketebalan edible film dari tepung semolina semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi gliserol/sorbitol.

Ketebalan edible film juga akan berpengaruh terhadap umur simpan produk. Semakin tebal edible film, semakin lama daya simpan produknya. Namun, edible film yang terlalu tebal juga akan berpengaruh terhadap kenampakan dan rasa produk saat dimakan. Umumnya ketebalan edible tidak lebih dari 0,25 mm (Yulianti & Ginting, 2012).

B. Tensile strength

Salah satu kriteria penilaian mutu dari edible film adalah nilai *Tensile Strength*. Tensile strength menunjukkan seberapa besar daya regang atau kekuatan tarik dari edible film. Semakin tinggi kekuatan tarik, kualitas edible film semakin baik. Plastizier sangat berpengaruh terhadap kekuatan tarik edible film. Hasil analisis pengaruh konsentrasi sorbitol terhadap nilai *tensile strength* edible film dapat dilihat pada Gambar 4.

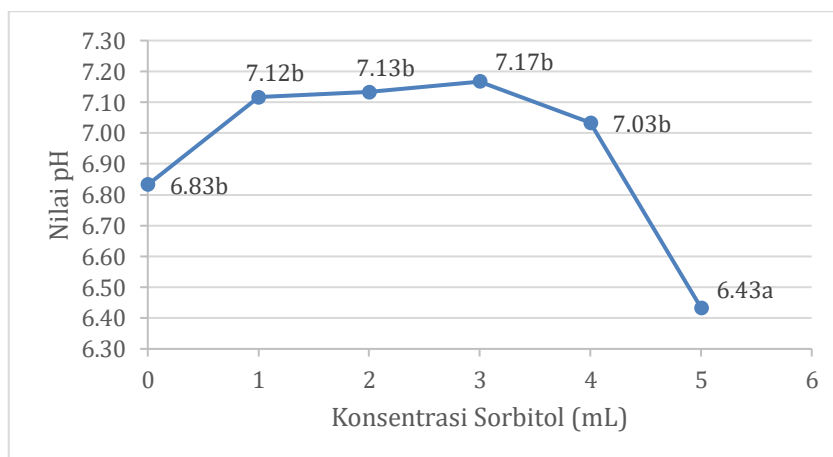


Gambar 4. Pengaruh konsentrasi sorbitol terhadap tensile strength edible film

Semakin tinggi plastisizer yang ditambahkan, semakin rendah kuat tarik dari edible film (Megawati & Ulinuha, 2015). Hal tersebut senada dengan edible film yang ditambahkan asam palmitat. Penambahan 20% asam palmitat menghasilkan kuat tarik yang lebih rendah dibanding penambahan 15% (Pangesti et al., 2014).

C. pH

Analisis pH terhadap edible film menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sorbitol yang ditambahkan, semakin rendah pH edible film yang dihasilkan. Hasil analisis pH dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh konsentrasi sorbitol terhadap pH edible film

Penambahan sorbitol berpengaruh nyata terhadap pH edible film. Konsentrasi sorbitol 5 mL menyebabkan pH edible film turun menjadi 6.43 sehingga edible film bersifat cenderung asam. Sifat asam dan basa edible film berpengaruh terhadap umur simpan produk yang dikemas.

KESIMPULAN

Selulosa dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku komposit pembuatan edible film. Penambahan sorbitol berpengaruh terhadap nilai ketebalan, tensile strength dan pH edible film. Ketebalan tertinggi dan pH terendah terdapat pada penambahan sorbitol 5 mL. Tensile strength terbaik diperoleh pada konsentrasi sorbitol 4 mL.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo yang telah mendanai kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmoro, N. W., Afriyanti, A., & Ismawati, I. 2018. Ekstraksi Selulosa Batang Tanaman Jagung (Zea Mays) Metode Basa. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 4(1), 24. <https://doi.org/10.26877/jitek.v4i1.1710>
- Devi, S., Efendi, Z., & Timotius, F. 2018. Karakterisasi Karboksimetil Selulosa (CMC) Dari Pelepah Kelapa Sawit. *Jurnal Agroindustri*, 8(1), 53–61. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Fatriasari, W., Syafii, W., Wistara, N. J., Syamsu, K., & Prasetya, B. 2014. The characteristic changes of betung bamboo (*Dendrocalamus asper*) pretreated by fungal pretreatment. *International Journal of Renewable Energy Development*, 3(2), 133–143. <https://doi.org/10.14710/ijred.3.2.133-143>
- Fransisca, D., Zulferiyenni, & Susilawati. 2013. Biodegradable Film Komposit Selulosa Nanas Diana Fransisca et al Biodegradable Film Komposit Selulosa Nanas. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*, 18(2), 196–205.
- Harianja, J. W., Idiawati, N., & Rudiyanasyah. 2015. Optimasi Jenis dan Konsentrasi Asam pada Hidrolisis Selulosa dalam Tongkol Jagung. *JKK*, 4(4), 66–71.
- Israel, A. U., Obot, I. B., Umoren, S. A., Mkpenie, V., & Asuquo, J. E. 2008. Production of cellulosic polymers from agricultural wastes. *E-Journal of Chemistry*, 5(1), 81–85. <https://doi.org/10.1155/2008/436356>
- Jafarzadeh, S., Alias, A. K., Ariffin, F., & Mahmud, S. 2018. Physico-mechanical and microstructural properties of semolina flour films as influenced by different sorbitol / glycerol concentrations. *International Journal of Food Properties*, 21(1), 983–995. <https://doi.org/10.1080/10942912.2018.1474056>
- Lestari, P., Hidayati, T. N., Hanum, S., Lestari, I., & Marseno, D. W. 2013. Pengembangan Teknologi Pembuatan Biopolimer Bernilai Ekonomi Tinggi Dari Limbah Tanaman Jagung (Zea Mays) untuk Industri Makanan: CMC (Carboxymethylcellulose). *E-Prosiding Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional Program Kreativitas Mahasiswa - Penelitian 2013 (PIMNAS PKM-P)*.
- Megawati, & Ulinuha, A. Y. 2015. Ekstraksi Pektin Kulit Buah Naga (Dragon Fruit) dan Aplikasinya Sebagai Edible Film. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(1), 16–23. <https://doi.org/10.15294/jbat.v3i1.3097>

- Melisa, Bahri, S., & Nurhaeni. 2014. Optimasi Sintesis Karboksimetil Selulosa Dari Tongkol Jagung Manis (Zea Mays L Saccharata). *Online Jurnal of Natural Science*, 3(2), 70–78.
- Nur'ain, N., Nurhaeni, N., & Ridhay, A. 2017. Optimasil Kondisi Reaksi untuk Sintesis Karboksimetil Selulosa (CMC) dari Batang Jagung (Zea mays L.). *Kovalen Jurnal Riset Kimia*, 3(2), 112–121. <https://doi.org/10.22487/j24775398.2017.v3.i2.8717>
- Pangesti, A. D., Rahim, A., & Hutomo, G. S. 2014. Karakteristik Fisik , Mekanik dan Sensoris Edible Film dari Pati Talas pada Berbagai Konsentrasi Asam Palmitat. *Jurnal Agrotekbis*, 2(6), 604–610.
- Rahim, A., Alam, N., & Santoso, U. 2010. Pengaruh Konsentrasi Pati Aren dan Minyak Sawit Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film. *Jurnal Agroland*, 17(1), 38–46.
- Septiawan, F., Amraini, S. Z., & Bahrudin. 2019. Pembuatan Bioplastik Berbasis Komposit Pati Sagu-Carboxymethyl Cellulose (CMC) dengan Plasticizer Sorbitol. *Jom FTeknik*, 6(1), 1–7.
- Shabrina, A. N., Budi, S., Abduh, M., Hintono, A., & Pratama, Y. 2017. Sifat Fisik Edible Film yang Terbuat dari Tepung Pati Umbi Garut dan Minyak Sawit. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(3), 138–142.
- Sudaryati, Mulyani, T., & Hansyah, E. R. 2010. Sifat Fisik dan Mekanis Edible Film dari Tepung Porang (Amorphopallus oncophyllus) dan Karboksimetil selulosa. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(3), 196–201.
- Syarifuddin, A., & Yunianta. 2015. Karakterisasi Edible Film dari Pektin Albedo Jeruk Bali dan Pati Garut. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1538–1547.
- Waryoko, Rahardjo, B., Marseno, D. W., & Karyadi, J. N. W. 2014. Sifat Fisik, Mekanik dan Barrier Edible Film Berbasis Pati Umbi Kimpul (Xanthosoma sagittifolium) yang Diinkorporasi dengan Kalium Sorbat. *Agritech*, 34(01), 72–81. <https://doi.org/10.22146/agritech.9525>
- Wijayanti, A., & Harijono, H. 2015. Pemanfaatan Tepung Garut (Marantha arundinaceae L) sebagai Bahan Pembuatan Edible Paper Dengan Penambahan Sorbitol. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(4), 1367–1374. <http://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/259>
- Windiasmara, L., Pertiwinigrum, A., Erwanto, Y., Asmoro, N. W., & Afriyanti, A. 2019. Kualitas Fisik Antimicrobial Edible Film (AmEF) dengan Ekstrak Daun Teh (Camellia sinensis) DARI GELATIN LIMBAH TULANG AYAM. *Jurnal Ilmu Peternakan Dan Veteriner Tropis (Journal of Tropical Animal and Veterinary Science)*, 9(1), 6. <https://doi.org/10.30862/jipvet.v9i1.3>
- Yulianti, R., & Ginting, E. 2012. Perbedaan Karakteristik Fisik Edible Film dari Umbi-umbian yang Dibuat dengan Penambahan Plasticizer. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31(2), 131–136.